

Relación de la balanza tecnológica con diversos índices del potencial investigador y acciones para mejorarla

(Relation to the technological balance with different rates of the investigating potential and actions to improve it)

Legarreta, Juan Andrés

UPV-EHU - Escuela Técnica Superior de Ingenieros

Dpto. de Ingeniería Química

Alma. de Urquijo, sin

48013 Bilbao

BIBLID [1137-442X (1997), 4; 113-125]

La balanza tecnológica de un país está directamente relacionada con su capacidad tecnológica. Existen bastantes indicadores que permiten /as comparaciones entre los países con respecto a su potencia/ investigador y a la capacidad de sus empresas para desarrollar tecnología propia. Se comentan diversas formas de adquirir tecnología por parte de las empresas, así como potenciales acciones políticas que influyen en el equilibrio de la balanza tecnológica. Por último centrándonos en el binomio Universidad-Empresa se proponen posibles acciones adecuadas a la situación actual para Incrementar el I+D de nuestro sector industrial y productivo.

Palabras Clave: Tecnología. I+D Balanza Tecnológica

Edozein herriren teknologia -balantza lotuta dago artezean bere teknologia-gaitasunari ikerketa-ahalmena eta enpresek euren teknologia goratzeko dauken gaitasunari begiratuta, badira nahiko elementu adierazle herriak euren artean konparatzeko. Enpresek teknologia eskuratzeko daukezan bideak aztertzen dira, baita teknologia-balantzaren orekan eragina dauken ekintza politiko potentzialak bere. Amaitzeko, eta Unibertsitate-Enpresa binomioan sartuta, egungo egoerari egoikuntako ekintza posibleak proposatzen dira, ekintzak gure inguruko industria eta ekoizpen arloaren I+Ga areagotzea daukela helburu.

Giltz-Hitzak: Teknologia. I+G. Teknologia Balantza

La balance technologique d'un pays est en relation directe avec sa capacité technologique. Il y a suffisamment d'indices permettant les comparaisons entre les pays par rapport à leur potentiel de recherche et à la capacité de leurs entreprises à développer leur propre technologie. On commente différentes façons d'acquérir de la technologie par les entreprises, ainsi que de potentielles actions politiques qui influent sur l'équilibre de la balance technologique. Finalement, en nous concentrons sur le binome Université-Entreprise, de possibles actions adéquates à la situation actuelle pour augmenter le I+D de notre secteur industriel et productif sont proposées.

Mots Clés: Technologie. I+R. Balance Technologique

1. INTRODUCCION

Tal como indicaba Leoz el pasado año en una mesa redonda sobre la Economía Vasca, hoy organizada por la RSBAP, la 2ª mitad de los años 70 y practicamente toda la década de los 80 fue la época de las grandes reestructuraciones sectoriales en Europa, textil, siderúrgica, naval, por citar algunas de las más importantes. El concepto "exceso de capacidad" es central en este proceso. A cambio de reducciones de capacidad se organizan y se financian Planes de Reestructuración que normalmente tienen tres vertientes: técnica, financiera y social. Para entonces Japón teniendo en cuenta su total dependencia energética ya había apostado decididamente por una industria moderna basada en la utilización intensiva de capital y tecnología, y no en la intensidad de mano de obra, a pesar de su abundancia en ese país.

La correlación existente entre desarrollo tecnológico, progreso económico y bienestar social ha sido constante en la historia de los pueblos. Las sociedades que se han ocupado activamente de estimular el conocimiento científico y el avance tecnológico han conseguido mejorar su posicionamiento en el orden internacional, superando la inicial desventaja a que pudieran estar sometidas por su pobre dotación de recursos naturales.

Si comparamos la situación de la industria española con la media europea o de los países punteros de la OCDE, tal como señalan Elena Giraldez¹ y J. Segura², la industria española presenta un conjunto de problemas responsables de su baja competitividad que se pueden resumir en los siguientes puntos:

- a) Escasa dimensión de las empresas industriales, lo que dificulta si no impide, la realización de economías de escala, de alcance y de experiencia, características de las nuevas tecnologías y de la globalización de los mercados.
- b) Carencia de multinacionales, lo que impide penetrar en determinados mercados y debilita la posición negociadora de las empresas en muchos mercados exteriores.
- c) Nivel tecnológico deficiente, que se manifiesta en los escasos gastos en I+D y el déficit de la balanza tecnológica, lo que dificulta la presencia en actividades estratégicas y el acceso a la fuente actualmente más importante de reducción de los costes de producción.
- d) Reducido nivel de autofinanciación y plazos inadecuados de la deuda, manifestados por la frecuencia con que se financian elementos del inmovilizado con créditos bancarios a corto plazo, lo que provoca costes financieros por unidad de producto muy elevados y una acusada dependencia de la industria respecto a la banca.
- e) Escasa formación de la mano de obra y carencia general de sistemas de formación interna, lo que unido a un sistema educativo poco flexible hace difícil adecuar la oferta y demanda de conocimientos profesionales.
- f) Deficiente Infraestructura física, que genera desventajas competitivas a la hora de decidir localizaciones industriales, ya que las variables fundamentales de las mismas son los transportes, las comunicaciones, y la disponibilidad de mano de obra adecuada.

1. Elena Giraldez.- La balanza tecnológica, 1993: "Estudios de economía". G.V.

2. J. Segura (1992): "La Industria española y la competitividad" - Biblioteca de economía. Espasa Calpe.

Si nos referimos en concreto al sector industrial del País Vasco, siendo de aplicación los problemas generales de la industria española, podemos resaltar que muchas de las empresas que tenemos se caracterizan porque:

1. Tienen tasas de mercado muy reducidas a nivel internacional
2. No cuentan con tecnología e investigación y desarrollo propios.
3. No disponen de la capacidad financiera necesaria para desarrollar una dimensión internacional.

Tal como indica Yang Taek Lim³ (1996) un país con una importante dependencia del mercado internacional únicamente puede triunfar cuando su balanza exterior es sostenible y cuando consigue mantener una continua sobretasa de mercado por el éxito de sus exportaciones.

Cuando un país padece una débil posición competitiva en sus exportaciones debido a factores tanto internos como externos, y quiere mejorar su competitividad internacional lo más rápidamente posible, lo que necesita es mejorar la calidad de sus productos mediante el fortalecimiento de su competitividad tecnológica. Sólo así podrá incrementar la exportación de bienes de alto valor añadido y el único camino para alcanzar una mejor calidad de productos es a través de la innovación tecnológica.

Las nuevas tecnologías no nacen por generación espontánea se asientan sobre una serie de factores sociales, económicos, políticos, culturales, institucionales, financieros, etc., que habría que analizar en cada caso y que cuando se dan en un determinado país o región aparecen compañías o grupos humanos capaces de competir eficazmente a nivel internacional.

La innovación tecnológica se encuadra en un flujo que engloba una nación, región o espacio socio-económico en su dimensión histórica y territorial. La innovación no nace por decreto o por la voluntad de los gobernantes, pero el apoyo institucional, si acierta a actuar sobre los mecanismos adecuados, resulta decisivo para canalizar esa fuerza emergente de la sociedad.

Más allá de las variables puramente tecnológicas nos encontramos con la sociedad, sus instituciones y su cultura. La actitud de una cultura ante la ciencia, la tecnología o la innovación determinará en gran parte la capacidad de competición de una sociedad o empresa. Es imprescindible por tanto que la innovación no sea un hecho puntual en la empresa, sino que exista un clima de investigación sistemática, y una actitud empresarial que constantemente estimule el desarrollo de ideas y, en definitiva, el logro de innovaciones.

En este sentido, la empresa consultora americana Arthur D. Little recomienda un programa en cuatro etapas para innovar de forma sistemática:

- a) Creación de un clima favorable a la innovación
- b) Estimular la investigación de nuevas ideas
- c) Estimular el desarrollo de las ideas
- d) Motivar: recompensar a los innovadores.

3. Yang Taek Lim. 1996. An International Comparative Study of Basic scientific Research Capacity. "Technological Forecasting and Social Change" 52, 75-94 (1996). NORTH-HOLLAND. Elsevier Science Inc.

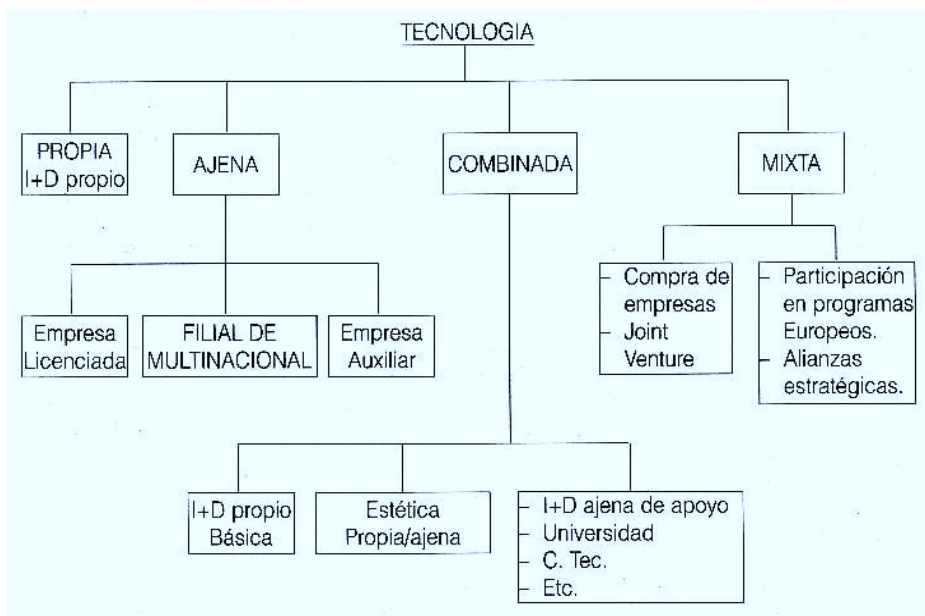
2. NECESIDADES Y FUENTES DE DESARROLLO TECNOLÓGICO.

Todos los estudios sobre correlación entre la actividad en desarrollo tecnológico de las empresas y su competitividad confirman la existencia de una relación positiva y significativa entre la intensidad tecnológica y la propensión exportadora. Estos resultados son más robustos cuando la relación se establece en términos dinámicos; esto es entre la intensidad tecnológica en un año y la variación de la propensión exportadora en el periodo siguiente, arrojando un coeficiente más alto para los sectores de mayor contenido tecnológico (C. Martín y F.I. Velázquez').

Ahora bien, de la comparación de la intensidad investigadora (gastos de I+D /valor añadido en porcentaje) de las empresas manufactureras españolas (1,9%) y la correspondiente a la media de los países de la Unión Europea (5,3%) se constata, con nitidez, que la posición de España al respecto está muy alejada de la que le correspondería a su grado de desarrollo económico relativo. Algo semejante ocurre al inicio de esta década con las empresas del País Vasco. De ahí la necesidad de reforzar las políticas gubernamentales de fomento de las actividades de I+D en las empresas como vía indirecta para fomentar la exportación o dicho de otra forma su competitividad.

Tal como señala J.M. Beascochea⁵, podemos clasificar las fuentes tecnológicas de las empresas tal como se indica en la siguiente figura.

Figura 1. Tipos de empresas en función de su tecnología



4. C. Martín y F.J. Velázquez.- Papeles de Economía Española nº 56. 1993.

5. J.M. Beascochea: "La selección de nuevos productos". 1993.- XII Cursos de Verano de San Sebastián

Desgraciadamente son pocas las empresas de nuestro entorno con cierta dimensión que pudiéramos encuadrar dentro de aquellas que disponen de tecnología propia. Abundan las de tecnología ajena y por supuesto se ha ido ampliando el espectro de las de tecnología combinada y mixta.

Ahora bien, en este punto cabe señalar el distinto comportamiento de las empresas en función de las culturas o aptitudes de las diversas regiones del estado español, en las que pueden influir tanto características humanas como sociológicas, disponibilidades de recursos y otros aspectos que escapan a mis conocimientos y a la capacidad de análisis de esta presentación. Pero es un hecho que en determinadas regiones entre las que destacan el País Vasco, pero también otros como pudieran ser Cataluña y el País Valenciano, a partir de la implantación de empresas con tecnología ajena, rápidamente se desarrollan otras con ellas relacionadas o derivadas de las primeras con tecnología combinada, mixta e incluso propia.

De ahí la conveniencia de la implantación de empresas en el País Vasco con alto valor tecnológico añadido como elementos dinamizadores de la competitividad empresarial.

3. METODOS DE ADQUISICION DE TECNOLOGIA

Una empresa que desee mejorar su nivel tecnológico tiene en principio dos opciones, alternativas o complementarias, para lograrlo: realizar investigación propia o adquirir la tecnología de terceros mediante alguno de los diversos mecanismos de transferencia de tecnología.

Cuando la tecnología o la innovación tecnológica no es producida por la propia empresa, sino que se acude a terceros para su adquisición, se pueden reducir a tres los mecanismos fundamentales de su adquisición.

El primero de ellos es la importación de productos. La adquisición de bienes de equipo o de plantas llave en mano, supone intercambio de tecnología en la medida que ésta se halla incorporada a los mismos. Este mecanismo es, sin duda, el mas tradicional e inmediato para elevar el nivel productivo de un país, si cuenta con las necesarias divisas para llevarlo a efecto. Normalmente conlleva la necesidad de asistencia técnica para su puesta en marcha, y desgraciadamente, si no hay posterior I+D en la empresa, también para su mantenimiento productivo y competitivo.

El segundo mecanismo lo podríamos centrar en la inversión directa. Debido al creciente flujo internacional de capitales se va incrementando el intercambio tecnológico entre los países, tanto de forma directa como indirecta. En primer lugar la inversión de capital extranjero en un país potencia la importación y exportación de bienes y en consecuencia de tecnología, pero además la tecnología puede aportarse con el capital mediante la forma de marcas y patentes. Tenemos importantes ejemplos en los últimos años de este tipo de transferencias de tecnología tanto en España como en el País Vasco. También puede existir una cesión de tecnología por parte de la sociedad inversora sin especial título legal que será remunerada a través de los dividendos recibidos.

Un tercer mecanismo de transmisión de tecnología es la cesión de su titularidad mediante licencias o asistencia técnica, a través de patentes, royalties, marcas o facturación de servicios completos.

Los tres mecanismos señalados pueden ser complementarios o sustitutivos, tanto desde el punto de vista del que la adquiere como del que la vende, y en cada caso influyen muchas

variables, en función del carácter más o menos obsoleto de la tecnología en cuestión, así como de la legislación, el tamaño y otras características del país receptor, el interés que pueda tener el propietario de mantener su poder de monopolio etc.

Cualquier empresa que desee competir en el futuro accediendo a nuevas tecnologías deberá lógicamente plantearse, en la medida de lo posible, el propio desarrollo de I+D para lograrlo, pero la vía óptima de acceso a la tecnología vendrá dada, en cada caso y en cada momento, por una combinación adecuada de las dos alternativas señaladas: realizar investigación propia o adquirir tecnología a terceros, pero en cualquier caso, lo que no parece admisible es renunciar totalmente al desarrollo de un mínimo I+D propio de la empresa, sin el cual parece difícil que se pueda garantizar su supervivencia.

4. SITUACION DE LA BALANZA TECNOLÓGICA EN EL PAÍS VASCO

Para una mejor comprensión de la situación de la balanza tecnológica en el País Vasco basada en los saldos de Ingresos y Pagos correspondientes a Asistencia Técnica y Patentes, Diseños y Marcas, conviene compararla con la balanza tecnológica española y esta con los demás países de la Unión Europea.

Tal como indica E. Giraldez⁶ (1992) la exportación tecnológica desde España ha sido y sigue siendo una actividad económica irrelevante. Tras una cierta mejoría entre 1978 y 1986, aunque en este periodo se duplique el déficit español, el año 1987 parece marcar el inicio de un nuevo deterioro hasta 1991, del que no son ajenos la recuperación del mercado interior y la sobre valoración de la peseta respecto a su poder adquisitivo, comparada con la moneda de los restantes países. [ver tablas 7 a 6]

Tabla 1. BALANZA TECNOLÓGICA (INGRESOS TOTALES-PAGOS TOTALES) DEL CONJUNTO DEL ESTADO (1987-1991)

(miles de dolares)

	INGRESOS TOTALES (A)	PAGOS TOTALES (B)	SALDO (A-B)	COBERTURA (A/B*100)
1987	171.138,40	910.969,70	-739.831,30	18,79
1988	182.627,00	1.277.002,40	-1.094.375,40	14,30
1989	278.423,20	1.386.053,00	-1.107.629,80	20,09
1990	387.568,90	1.834.697,80	-1.447.128,90	21,12
1991	564.252,70	2.063.360,40	-1.499.107,70	27,35

⁶ E Giraldez (1992) Dependencia Tecnológica de los principales Sectores Productivos Economía industrial, n^o 285 M.I.C y T

Tabla 2. BALANZA DE PAGOS DEL ESTADO POR ASISTENCIA TECNICA

(miles de dolares)

	INGRESOS	PAGOS	SALDO	INGRESOS x 100 PAGOS
1987	152.679,00	583.793,70	-431.114,70	26,15
1988	155.915,20	702.244,10	-546.328,90	22,20
1989	239.393,50	767.250,10	-527.856,60	31,20
1990	316.622,20	1.017.038,00	-700.415,80	31,13
1991	501.830,00	1.240.244,30	-738.414,30	40,46

Tabla 3. BALANZA DE PAGOS DEL ESTADO POR PATENTES. DISEÑOS Y MARCAS.

(miles de dolares)

	INGRESOS	PAGOS	SALDO	INGRESOS x 100 PAGOS
1987	18.459,40	327.176,00	-308.716,60	5,64
1988	26.711,80	574.758,30	-548.046,50	4,65
1989	39.029,70	618.802,90	-579.773,20	6,31
1990	70.948,80	817.611,40	-746.662,60	8,68
1991	62.422,70	823116,10	-760.693,40	7,58

Tabla 4. BALANZA TECNOLOGICA (INGRESOS TOTALES-PAGOS TOTALES) DEL PAIS VASCO. PERIODO 1975-1991

(miles de dolares)

	INGRESOS TOTALES (A)	PAGOS TOTALES (B)	SALDO (A-B)	COBERTURA (A/B*100)
1987	12.249,10	69.435,30	-57.186,20	17,64
1988	9.697,20	103.627,40	-93.930,20	9,36
1989	12.243,70	105.655,20	-93.411,50	11,59
1990	20.404,30	147.220,40	-126.816,10	13,86
1991	69.309,80	144.837,40	-75.527,60	48,06

Tabla 5. BALANZA DE PAGOS DEL PAIS VASCO POR PATENTES. DISEÑOS Y MARCAS.

(miles de dolares)

	INGRESOS	PAGOS	SALDO	INGRESOS x 100 PAGOS
1987	1.006,80	44.997,00	-43.990,20	2,24
1988	3.246,20	66.273,00	-63.026,80	4,90
1989	1.123,10	68.888,00	-67.764,90	1,63
1990	788,60	98.984,00	-98.195,40	0,80
1991	585,60	84.628,00	-84.042,40	0,69

Tabla 6. BALANZA DE PAGOS DEL PAIS VASCO POR ASISTENCIA TECNICA

(miles de dolares)

	INGRESOS	PAGOS	SALDO	INGRESOS x 100 PAGOS
1987	11.242,00	24.438,00	-13.196,00	46,00
1988	6.451,00	37.355,00	-30.904,00	17,27
1989	11.121,00	36.767,00	-25.646,00	30,25
1990	19.616,00	48.236,00	-28.620,00	40,67
1991	68.724,00	60.209,00	8.515,00	114,14

En estas tablas obtenidas del citado informe de E. Giraldez. 1993 podemos observar como, a pesar de una serie de matices y peculiaridades del País Vasco con respecto al resto del Estado, las similitudes son importantes. Indudablemente España, y en concreto el País Vasco, han tenido un desarrollo tecnológico importante a lo largo de los últimos decenios, pero están lejos todavía de los niveles promedios europeos y se puede afirmar que la balanza tecnológica española no se corresponde en forma alguna con su nivel de desarrollo Industrial.

Tal como puede comprobarse en las siguientes tablas (nº 7 y 8), España, el País Vasco y Cataluña están muy lejos de las posiciones alcanzadas por los países más desarrollados a la vista de los indicadores:

- Pagos tecnológicos al exterior en relación a los gastos interiores de I+D
- el llamado índice de autonomía que refleja la proporción que suponen los gastos interiores en I+D frente a los gastos totales tecnológicos.

Tabla 7. LOS PAGOS TECNOLOGICOS (POR ASISTENCIA TECNICA + PATENTES, DISEÑOS Y MARCAS) EN RELACION CON LOS GASTOS EN I + D

País o Territorio	AÑO								
	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
España	77,1	88,0	87,7	71,3	63,4	56,0	51,2	60,7	51,5
Cataluña	-	-	65,0	-	-	43,4	-	44,5	-
País Vasco	-	-	94,5	-	-	65,4	-	48,7	-
Francia	8,6	8,7	8,2	9,2	9,0	8,4	8,4	8,5	-
Alemania	7,1	6,7	7,2	-	7,2	-	13,3	13,3	14,3
Italia	16,0	16,5	15,1	13,5	11,4	10,4	8,7	0,6	9,7
Japón	4,4	4,3	3,9	3,6	3,3	2,8	2,9	2,9	2,7
Reino Unido	6,5	-	7,1	-	8,9	9,7	10,8	-	-

Tabla 8. INDICE DE AUTONOMIA =

$$\frac{\text{GASTOS EN I + D}}{\text{GASTOS EN I + D + PAGOS TECN.}}$$

País o Territorio	AÑO								
	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
España	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,6	0,7
Cataluña	-	-	0,6	-	-	0,7	-	0,7	-
País Vasco	-	-	0,5	-	-	0,6	-	0,7	-
Francia	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	-
Alemania	0,9	0,9	0,9	-	0,9	-	0,9	0,9	0,9
Italia	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Japón	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Reino Unido	0,9	-	0,9	-	0,9	0,9	0,9	0,9	-

Si nos centramos en los gastos de I + D comparativos entre España y País Vasco, tal como indican J. Bravo y M.A. Quintanilla⁷ (1994), los gastos de I + D per cápita o en referencia al Producto Interior Bruto del País Vasco muestran que esta Comunidad Autónoma se halla en una posición adelantada con respecto a la media española. (ver tabla 9).

7. J. Bravo y M.A. Quintanilla 1994. "Ciencia y Tecnología en el País Vasco". Cuadernos de Sección Sociedad, Ciencia y Tecnología.- Eusko Ikaskuntza.

Tabla 9. COMPARACION GASTOS EN I + D ENTRE EL PAIS VASCO Y ESPAÑA.

	P.I.B.	POBLACION	GASTO I + D (Millones pts.)	I + D PER CAPITA pts.	I + D/P.I.B. %
PAIS VASCO	3.039.590,00	2.102.861,00	36.230,20	17.229.-	1,19%
ESPAÑA	51.138.095,00	38.625.342,00	423.501,60	10.961.-	0,83%

También destacaban estos autores que el País Vasco tuvo un crecimiento del gasto en I + D notable entre 1987 y 1990, pero sus tasas de crecimiento en personal de I + D (ETC) e Investigadores (ETC) fueron inferiores al promedio español. No obstante los datos de inversiones y personal de I + D así como la participación del Sector Empresas en I + D en el País Vasco, confirman su posición adelantada con respecto al Estado Español en cuanto a su potencialidad tecnológica.

Una vez señaladas las diferencias existentes entre el País Vasco y el Estado Español en lo referente a Inversiones en I+D y dado que predominan las similitudes entre ambos si nos comparamos con la media de los países mas desarrollados, se presenta a continuación un estudio comparativo de España en referencia a otros veinte países entre las que figuran 14 países comunitarios (los de la U.E. salvo Luxemburgo), USA y Canada, y por su importancia en el mundo internacional Japón, Taiwan, Corea y Australia.

En base a datos referentes a las inversiones y recursos de I+D del año 1992 de los citados países, obtenidos de la OECD⁸ 1994, NSF⁹ 1993 y el citado Yang Tack Lim 1996, se ha preparado el cuadro (10) que puede dar una idea sobre la situación comparativa española en materia de I+D, utilizando los siguientes parámetros, todos ellos referentes al año 1992.

1. Número de investigadores por cada 10.000 habitantes
2. Relación en % entre los gastos de I+D por cada investigador
3. Gastos promedio de I+D por cada investigador
4. Relación en % entre los gastos de I+D de las Universidades y el total de gastos de I+D del país
5. Relación en % entre el nº de investigadores de las Universidades y el total de investigadores del país
6. Relación en % entre 4 y 5
7. Número de citas en el S.C.I.

En cada apartado se señala entre paréntesis la posición relativa que ocupa cada país.

Pues bien en los tres primeros parámetros que reflejan la apuesta y potencia investigadora de un país, España ocupa el lugar 19 de los 21 países citados.

8 OECD - Main Science and Technology Indicators 1994.

9. NSF- Human Resources for Science and Technology: The Asian Region 1993

TABLA 10: COMPARACION DE ESPAÑA CON OTROS PAISES EN RELACION A INDICADORES DE I + D

	A Nº de Investigadores por cada 10.000 habitantes		B Gastos de I+D Respecto a P.I.B. %		C (\$ USA 1985) Gastos I+D por cada investigador		D Gastos I+D de Universidad Respecto a total I+D		E Nº Investigadores de Universidad Respecto a Total Inv.		F % 4/5		G Número de en el S.C.L.	
JAPON	41,1	(1)	2,8	(2)	133.835	(10)	19,8	(14)	21,7	(20)	91	(2)	51.772	(3)
U.S.A	39,8	(2)	2,6	(4)	155.644	(9)	17,2	(15)	17,6	(21)	98	(1)	54.373	(2)
NORUEGA	32,8	(3)	1,98	(10)	102.142	(16)	28,1	(3)	31,4	(15)	90	(3)	3.540	(17)
SUECIA	31,5	(4)	3,8	(1)	162.295	(7)	27,0	(5)	43,5	(8)	62	(10)	11.058	(11)
FINLANDIA	29,8	(5)	2,18	(6)	106.622	(15)	22,0	(12)	41,0	(10)	54	(14)	4.664	(14)
AUSTRALIA	26,3	(6)	1,58	(14)	224.944	(17)	26,3	(7)	48,2	(4)	55	(13)	14.700	(8)
ALEMANIA	24,6	(7)	2,75	(3)	183.259	(4)	16,6	(17)	22,4	(19)	74	(5)	47.380	(4)
DINAMARCA	24,5	(8)	1,80	(13)	129.793	(11)	22,0	(11)	34,0	(12)	65	(8)	5.792	(13)
CANADA	23,5	(9)	1,49	(16)	122.189	(12)	26,4	(6)	41,4	(9)	64	(9)	31.435	(6)
FRANCIA	23,4	(10)	2,35	(5)	187.196	(2)	15,9	(19)	31,9	(14)	50	(15)	36.418	(5)
INGLATERRA	21,3	(11)	2,12	(9)	162.847	(6)	17,0	(16)	25,2	(17)	67	(6)	62.027	(1)
BELGICA	20,3	(12)	1,80	(12)	161.209	(8)	16,5	(18)	38,9	(11)	43	(20)	6.813	(12)
TAIWAN	19,2	(13)	2,13	(8)	121.390	(13)	12,0	(20)	24,6	(18)	49	(17)	4.199	(16)
KOREA	19,0	(14)	2,15	(7)	97.549	(18)	6,1	(21)	26,3	(16)	23	(21)	2.461	(19)
HOLANDA	18,9	(15)	1,86	(11)	167.559	(5)	26,3	(8)	32,7	(13)	80	(4)	14.663	(9)
IRLANDA	16,3	(16)	1,14	(18)	84.583	(20)	23,0	(10)	47,1	(5)	49	(16)	1.594	(20)
ITALIA	13	(17)	1,39	(17)	185.691	(3)	20,2	(13)	44,7	(7)	45	(19)	21.392	(7)
AUSTRIA	12,4	(18)	1,54	(15)	100.980	(17)	28,1	(4)	45,0	(6)	62	(11)	4.528	(15)
ESPAÑA	11,4	(19)	0,85	(19)	96.256	(19)	24,3	(9)	50,1	(3)	48	(18)	13.078	(10)
PORTUGAL	7,0	(20)	0,77	(20)	107.160	(14)	38,5	(2)	64,6	(1)	60	(12)	1.166	(21)
GRECIA	6,5	(21)	0,52	(21)	66.192	(21)	39,2	(1)	58,4	(2)	67	(7)	2.501	(18)

POSICION RELATIVA I + D Tecnología Propia

POSICION INVERSA

DESPROPORCION

Los parámetros 4 y 5 hacen referencia a la posición preponderante o no de la investigación científica básica, -mas propia de la Universidad-, con respecto a la aplicada, -mas propia de la empresa-. Comparando estos datos con los anteriores se puede deducir la gran influencia positiva ejercida en el Estado Español por la LRU desde 1983 a 1992 en lo referente a investigación universitaria -el nº de investigadores en la universidad es el 50% del total del Estado-, pero a su vez señala la carencia de cultura investigadora y de valoración y apuesta por el I+D del mundo empresarial. También puede comprobarse que los gastos medios de I+D por investigador universitario en España son menos de la tercera parte que los invertidos por investigador en la empresa.

El índice 7 presenta una desproporción con respecto a los anteriores parámetros, ya que España aparece en la posición 10ª. La explicación viene dada por la influencia que ha tenido en la proliferación de publicaciones de artículos científicos en revistas recogidas en el S.C.I. las medidas de política universitaria al basar la promoción de los profesores universitarios en su curriculum, en el que influye decisivamente el nº, -que no el interés-, de artículos publicados en las citadas revistas. Y esto se incrementa aún mas desde la implantación de los complementos retributivos llamados sexenios basados fundamentalmente en este tipo de méritos. Este es un dato que no debe equivocarnos en cuanto a la posición tecnológica y de I+D del país, pero además es un buen ejemplo de como se puede influir eficazmente en los hábitos investigadores de todo un colectivo como es el de los profesores universitarios.

En el estudio ya citado de Yang Taeck Lim, se desarrolla un análisis econométrico de la función de progreso, o escenario de la capacidad de investigación científica básica que contempla la posición de estos 21 países para los años 2000, 2010 y 2020, en función de la evolución de los índices entre 1981 y 1992. Pues bien la posición de España que en 1981 ocupaba el puesto 17 y como hemos dicho en 1992 había descendido al 19, se mantiene en esa posición en los tres escenarios contemplado. Esto será así mas o menos si no acertamos a tomar las medidas eficaces que nos hagan progresar en el escalafón como se prevé que ocurrirá con Taiwan, Corea y otros países.

5. ALGUNAS ACCIONES POSIBLES EN EL BINOMIO INVESTIGACION-EMPRESA

Dejando aparte aquellas posibles acciones en ámbitos ajenos al binomio aquí contemplado de Investigación-Empresa, pero que se han comprobado eficaces y necesarias para superar el desequilibrio de la balanza tecnológica, como pudieran ser las políticas monetarias y fiscales que facilitan la exportación, o el fomento de inversión de capital físico tanto público como privado al objeto de incrementar los niveles de capitalización, o la atracción de empresas multinacionales de producto de alto valor añadido, así como las políticas industriales selectivas que tengan en cuenta las asimetrías sectoriales y que estimulen el desarrollo de aquellos sectores con mayores posibilidades de futuro y que más contribuyan al proceso tecnológico (véase p.e. O. Bajo Rubio¹⁰, 1995.- B. Authon y Billings. 1995)¹¹ señalaremos en este apartado algunas acciones más centradas en el marco Investigación-Empresa que pudieran influir en el desarrollo tecnológico.

10. D. Bajo Rubio y otros. "El papel de la inversión extranjera directa en los procesos de Innovación Tecnológica" *Economía Industrial* nº 306.. 1995.

11. B. Anthony Billings: "Inventive efficiency: how the U.S. compares with Japan". *R & D Management*: Blackwell Publishers 1995.

En cualquier caso deseo resaltar que las nuevas tecnologías no nacen por generación espontánea, sino que se apoyan en toda una serie de factores sociales, económicos, políticos, culturales, institucionales y financieros, etc. que habría que analizar en cada caso, y entre los que no son ajenos la dimensión de la empresa y los recursos propios. Pero centrándonos en el binomio Investigación -Empresa, desde la posición del mundo universitario, y a la vista de lo expuesto, podríamos señalar algunas acciones que ayuden a crear o potenciar en la empresa esa cultura y afán de alcanzar cotas elevadas de tecnología propia, mediante la inversión humana y material en Investigación y Desarrollo.

La pregunta sería: ¿cómo contagiar y motivar a las Empresas desde la Universidad y los Estamentos Públicos hacía la labor investigadora.

Un adecuado tratamiento incluiría en mi opinión:

1. Motivar a los investigadores de la universidad que dedican sus esfuerzos a la investigación científica básica a que la pongan en relación -que no al servicio- con la aplicada real que necesitan las empresas, mediante la potenciación de acciones de colaboración a largo plazo.
2. Promocionar los contactos entre el personal dedicado a I + D en las empresas y los Profesores e Investigadores de la Universidad en áreas de conocimiento afines.
3. Impulsar la labor de I + D de las empresas mediante ayudas eficaces que potencien los anteriores puntos.

A modo de ejemplo, propondría que el Gobierno Vasco ofertara para apoyo de los departamentos de I + D de las Ingenierías y Empresas un plan plurianual que les dotara de becarios, al igual que lo hace con los Centros Tecnológicos y que estuviera condicionado a la propuesta de proyectos de I + D de la empresa en colaboración con Departamentos Universitarios.

La experiencia que en mi Escuela de Ingenieros tenemos, a lo largo de estos 12 últimos años, de los planes de trabajo en prácticas en empresas durante el último año de carrera de nuestros alumnos, tutorizados por un profesor y un técnico de la empresa avalaría el éxito de esta propuesta. En estos 12 años han pasado casi dos mil alumnos por más de 200 Empresas.

Nuestros alumnos han completado su formación y se ha intensificado y potenciado la labor de I + D de las empresas. Téngase en cuenta que cada uno de estos alumnos realizó un trabajo de interés para la empresa en el campo de I + D y que fué defendido como proyecto de fin de carrera por estos alumnos en la Escuela.

Se podrían proponer otras muchas acciones, algunas de las cuales ya han sido enunciadas por el Profesor Rafael Avilés en este mismo ciclo, encaminadas a potenciar la inversión en I + D de las empresas, y que no enumero por no extenderme, aunque las considero mucho más eficientes, si se enmarcan en un plan plurianual que se mantenga con estabilidad durante bastantes años, que otro tipo de ayudas a las empresas como algunas de las realizadas en los quince últimos años.